

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

FOR IDS

(11)Publication number : 02-123965

(43)Date of publication of application : 11.05.1990

(51)Int.Cl.

H02M 3/155
G05F 1/10
H05B 37/02

(21)Application number : 63-275746

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
LTD

(22)Date of filing : 31.10.1988

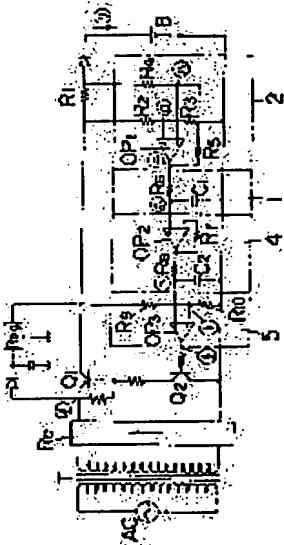
(72)Inventor : HAMAHATA SEIJI
YAMAZAKI SHIGEAKI
NAGASOE KAZUFUMI

(54) ELECTRIC-SUPPLY EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stable operation through a simple constitution by integrating the signals of the detected state of a load through an integrating element to delay the signal.

CONSTITUTION: The voltage across an incandescent lamp L is divided by resistor R1, R2, integrated by a resistor R3 and a capacitor C1, and amplified by an operational amplifier OP1 and resistors R4, R5. Then, the output of the operational amplifier OP1 is reversed and compared by an operational amplifier OP2, and further the output of the operational amplifier OP2 is integrated by a resistor R9 and a capacitor C2. The integrated signal is compared with a reference voltage converted completely into DC of a junction potential with resistors R10, R11. In order that the output of the operational amplifier OP2 is further charged and discharged through the normalized voltage of the operational amplifier OP2 by a nonreversing comparator circuit 5 via an integrating circuit 4 composed of a resistor R9 and a capacitor C2, a suitable delay is given to the former stage integrating circuit 1 to prevent oscillation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-123965

⑬ Int. Cl. 5

H 02 M 3/155
G 05 F 1/10
H 05 B 37/02

識別記号

3 0 2

庁内整理番号

H
Z
Z7829-5H
7319-5H
7103-3K

⑭ 公開 平成2年(1990)5月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 電源装置

⑯ 特 願 昭63-275746

⑯ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑰ 発明者 浜端誠二 大阪府門真市大字門真1048番地
 ⑰ 発明者 山崎茂章 大阪府門真市大字門真1048番地
 ⑰ 発明者 長添和史 大阪府門真市大字門真1048番地
 ⑰ 出願人 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
 ⑰ 代理人 弁理士 石田長七

明細書

1. 発明の名称

電源装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電源と負荷との間をスイッチ素子を介して接続し、負荷の状態を検出した信号を上記スイッチ素子にフィードバックして該スイッチ素子をオンオフ制御することにより、負荷に一定値の電源を供給するようにした電源装置において、上記フィードバックループに負荷の状態を検出した検出信号を積分する積分要素を設けたことを特徴とする電源装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、電源をスイッチ素子を介して負荷に接続し、スイッチ素子がオンした時に負荷に直接電源供給を行ない、負荷の電流又は電圧を検出し、スイッチ素子の制御を行なう電源装置に関するものである。

【従来の技術】

通常、スイッチングレギュレータなどに用いられるパルス幅制御方式は第8図に示すような構成となっている。この回路では、出力電圧 E_o を抵抗 R_1, R_2 によって検出し、この検出した電圧と基準電圧 V_{ref} を比較し、アンプ A_{up} で誤差増幅し、変動分 V_a を得る。次に、アンプ A_{up} の出力はコンパレータ C_{comp} の非反転入力に入力される。このコンパレータ C_{comp} の反転入力には、三角波発生回路 Osc からの三角波 V_b を加えており、この両者を比較することにより、コンパレータ C_{comp} の出力から H レベル又は L レベルの信号が output されて、トランジスタ Q_1 をオンオフさせてパルス幅変調を行なう。この場合、負荷が接続される出力電圧 E_o は、チャージ L とコンデンサ C_1 によって完全に直流化されている。

この従来回路においては、次のような問題がある。すなわち、大容量のチャージ L 及びコンデンサ C_1 が必要なため高価となる。また、アンプ A_{up} の基準電圧 V_{ref} 及びコンパレータ C_{comp} の

基準電圧となる三角波が必要であり、構成が複雑となる。また、使用する負荷は、必ずしも完全直流でなくとも良く、また、その周波についても多少変動が許容できる場合があり、その例について以下に述べる。

すなわち、電池を電源とし、白熱ランプを負荷とし、電源と負荷との間にスイッチ素子を介した構成において、電池電圧の大小に応じてオンオフのデューティを変化させるようにスイッチ素子を制御することにより、電池の有効利用と白熱ランプの寿命の向上を目的としたものが考案されている。

第9図に示すように、電池Bと白熱ランプLとの間にトランジスタQ₁を接続し、このトランジスタQ₁をオペアンプOP₁, OP₂、トランジスタQ₂等でそのオンオフのデューティを変化させるようにしている。白熱ランプLと並列に接続された抵抗R₁, R₂の分圧点電位を、オペアンプOP₁と抵抗R₃, R₄より構成された非反転増幅回路によって増幅し、その出力を抵抗R₅とコンデン

しまうという問題がある。

本発明は、上述の点に鑑みて提供したものであって、容易な構成で安定な動作を得ることを目的とした電源装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

本発明は、フィードバックループに負荷の状態を検出した検出信号を積分する複数の積分要素を設けたものである。

【作用】

しかして、本発明は、積分要素により負荷の状態の検出信号を積分して信号を遅延させようしたものである。

【実施例1】

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。第1図はブロック図を示し、電源にスイッチ素子を介して負荷を接続している。負荷の状態をスイッチ素子にフィードバックさせる制御回路は、負荷の電圧あるいは電流を検出する負荷状態検出部と、該検出部出力を積分する積分回路1と、積分出力を増幅する増幅回路2と、増幅出力を積

分C₁によって積分している。この積分後、定電圧ダイオードZD₁により作られた基準電圧と比較を行ない、基準電圧より積分信号が低ければ、オペアンプOP₁の出力がHレベルとなり、トランジスタQ₁がオンする。このトランジスタQ₁のオンにより、トランジスタQ₂をオンして、電池B電圧を白熱ランプLに印加する。このスイッチ素子たるトランジスタQ₂のオンオフによって負荷である白熱ランプLを制御するものである。

【発明が解決しようとする課題】

第9図においては、先の従来例とは異なり、平滑用のチョークやコンデンサで不要で、しかも、基準電圧も容易な構成で達成できるが、次のような問題を有している。

すなわち、かかる従来回路において、抵抗R₃とコンデンサC₁からなる積分回路の信号は定電圧ダイオードZD₁の基準電圧を越えた時点でトランジスタQ₁がオフとなるように構成されているため、再び積分信号が低下すると、トランジスタQ₁がオンし、以後これが繰り返され発振して

しまうという問題がある。

本発明は、従来の欠点である平滑要素を除いているため、負荷にはスイッチ素子の応答により零又は電源に等しい値が電圧あるいは、負荷と電源との間との関係で定まる電流が不連続な負荷状態が検出される。従って、負荷状態の検出はスイッチ素子のオンオフに同期して変化する。この検出した信号を積分すると、その積分信号のピーク及びボトム点もスイッチ素子のオンオフに同期している。

従って、更に別の積分回路を付加することにより、過度な位相差を作ることができ、安定な回路動作を行なわせることができる。

第2図は具体実施例を示し、電源を電池Bとし、負荷を白熱ランプLとした場合である。白熱

特開平2-123965 (3)

ランプ L は電池 B にスイッチ素子であるトランジスタ Q₁ を介して接続され、また、上記積分回路 1 は抵抗 R₃、コンデンサ C₁ からなり、オペアンプ O.P.₁ 等から構成される増幅回路 2 の出力を比較する比較回路 3 は、抵抗 R₁₁、R₁₂、オペアンプ O.P.₂ からなり、積分回路 4 は抵抗 R₄、コンデンサ C₂ から構成され、比較回路 5 は抵抗 R₁₃、R₁₄、オペアンプ O.P.₃ などから構成されている。また、オペアンプ O.P.₁ の電源や、基準電圧用に 3 端子レギュレータ Reg が設けてある。

次に、動作を説明する。自然ランプ L の両端電圧を抵抗 R₁₁、R₁₂ で分圧し、抵抗 R₄ とコンデンサ C₂ によって積分し、オペアンプ O.P.₃ と抵抗 R₁₃、R₁₄ によって増幅する。次に、このオペアンプ O.P.₃ の出力をオペアンプ O.P.₂ によって反転比較、つまり、オペアンプ O.P.₂ の出力が抵抗 R₁₁、R₁₂ の接続点電位である完全に直流化された基準電圧より高ければ L レベルを出力する。オペアンプ O.P.₂ による反転比較の出力は、電池 B 電圧の出力の変化にかかわらず L レベルが一定である H レベル又

の出力は、入力のランプ電圧の積分値(アナログ信号)からデジタル化(正規化)された H レベルあるいは L レベルの信号となるため、積分回路 4 の充電あるいは放電時間が一定になる。従って、第 3 図(a)に示す電池 B 電圧が大の場合でも、また、第 3 図(b)に示す電池 B 電圧が小の場合でも、ランプ電圧 V_L が 0 となる時間、つまり、トランジスタ Q₁ のオフ時間 T_{off1}、T_{off2} を電池 B 電圧の変動に対して一定化することができる(T_{off1} と T_{off2})。尚、自然ランプ L には第 3 図に示すように、矩形波を印加しているが、ランプ電圧が 0 となる区間(休止区間)を、電池 B 電圧が変動しても一定化させることで、チラツキを抑えることができる。

この結果、自然ランプ L に電圧が印加されない時間は、電池 B 電圧に変動にかかわらず略一定となり、自然ランプ L のフィラメントの熱慣性により、所定値以内では、光束も著しい低下がなく、チラツキも感じないばかりか、フィラメント温度が低下しないということは、自然ランプ L に特有の

は L レベルのいずれかであり、正規化(デジタル化)されたものとなる。さらに、オペアンプ O.P.₂ の出力を抵抗 R₄ とコンデンサ C₂ で積分する。この積分信号は抵抗 R₁₃、R₁₄ との接続点電位の完全に直流化された基準電圧と比較される。ここで、オペアンプ O.P.₃ の出力は、電池 B 電圧が十分高い時には、High/Low のデューティは電池 B 電圧が低い時に比べて、H レベルのデューティ比が小さくなる。

しかし、オペアンプ O.P.₂ の出力を更に抵抗 R₄、コンデンサ C₂ からなる積分回路 4 を介して、オペアンプ O.P.₃ などからなる非反転比較回路 5 によって、オペアンプ O.P.₃ の正規化された電圧で充放電するため、前段の積分回路 1 に対して適当な遅延を持たせることができて、発振を防止することができ、回路の安定化を図ることができる。同時に積分回路 4 の充放電が一定となるため、少なくともオペアンプ O.P.₃ の出力が L レベルとなる時間は、電池 B 電圧の変動にかかわらず略一定となる。すなわち、比較回路 3 のオペアンプ O.P.

ラッシュ電流もない。従って、ラッシュ電流に伴うトランジスタ Q₁ のスイッチングロスの増加も防止できるものである。また、休止時間 T_{off} を所定値以下にすれば、フリッカを防止することができる。尚、比較回路 5 の基準電圧として完全に直流化した電圧を用いているので、構成が容易となる。また、一般的に用いられる負荷への電力供給を平滑するために大容量の平滑要素が不要となり、安価な構成とができる。

【実施例 2】

先の実施例では、電源として電池のような直流電源とし、負荷としては自然ランプを用いたが、本発明は、電源及び負荷が先の実施例に限定されるものではない。その例として、本実施例では、商用電源を降圧整流したものを電源とし、負荷として例えば、ニッケルカドミウム電池のような二次電池を用いている。本実施例は、電源電圧変動及び電池電圧変動に応じて充電電流を一定に制御する例である。

第 4 図は具体回路図を示し、オペアンプ O.P.

1、抵抗 R_2 ～ R_5 等で増幅回路 2 を構成し、また、抵抗 R_6 とコンデンサ C_1 とで積分回路 1 を構成し、オペアンプ $O.P_1$ 、抵抗 R_7 、コンデンサ C_2 等で積分回路 4 を構成し、オペアンプ $O.P_2$ 、抵抗 R_8 、 R_9 等で比較回路 5 を構成している。また、比較回路 5 に完全に直流化した基準電圧を供給すべく 3 端子レギュレータ R_{eg} が設けてある。第 5 図はタイムチャートを示し、第 4 図の(イ)～(リ)と第 5 図(a)～(b)に示す(イ)～(リ)の波形とは対応している。

降圧トランジスタ T にて降圧した電圧を整流した整流器 R_{eg} の出力端(イ)には第 5 図(a)に示すような波形が取出され、トランジスタ Q_1 のオンオフにより(ロ)点には第 5 図(b)に示すような波形が、(ハ)点には電池 B の電圧 V_B により規制された第 5 図(c)に示すような波形が夫々現れる。本実施例では充電電流検出用として抵抗 R_1 を用い、この抵抗 R_1 の両端の電圧を抵抗 R_2 ～ R_5 とオペアンプ $O.P_1$ からなる差動増幅回路 1 で増幅し、第 5 図(d)に示すように充電電流に比例した電圧を

化を図ることができる。

ところで、本回路の定数は、トランジスタ Q_1 のオンオフが商用電源の半サイクルに 1 回の割合に設定している。これは、頻繁にオンオフを繰り返すと、前述の通り、降圧トランジスタ T の逆起電圧が増加し、回路素子の破壊や回路動作が不安定となるため、トランジスタ Q_1 のオンオフを商用電源の半サイクルの 1 回の割合で行なうこと、これらを防止している。逆に第 5 図(f)に示すリップル位相差を 90° 以上にすると、整流器 R_{eg} の利用率の低下と、降圧トランジスタ T の偏置等によって損失が低下することを防止するためである。

ところで、第 6 図は上記第 2 図の回路を点灯制御回路 1 2 として、また、第 4 図の回路を充電制御回路 1 1 として夫々一部に用いた非常灯点灯装置のブロック図を示し、非常灯点灯装置は商用電源 AC を降圧トランジスタ T で降圧し、整流平滑回路 1 0 a にて平滑して直流電源を形成する直流電源回路 1 0 と、この直流電源から二次電池 B をトリクル充電する充電制御回路 1 1 と、二次電池 B

を得ている。この(ニ)点に現れる電圧を第 5 図(e)に示すように、抵抗 R_6 とコンデンサ C_1 によって積分する。さらにこの積分した信号をオペアンプ $O.P_1$ と抵抗 R_6 とコンデンサ C_1 からなる積分回路 3 によって(ホ)と(ヘ)のリップル位相差を生じさせている(第 5 図(f))。このようにして得られた充電電流に比例した信号(ヘ)と定電圧電源を抵抗 R_1 、 R_2 で分圧して得られる基準電圧(ト)と比較し、第 5 図(g)に示すように、基準電圧より低ければ H レベルが、高ければ L レベルがオペアンプ $O.P_2$ より出力される。そして、オペアンプ $O.P_2$ の出力によりトランジスタ Q_1 、 Q_2 をオンオフして、電池 B に抵抗 R_3 とダイオード D_1 を介して第 5 図(h)に示すような充電電流を流すようにしている。尚、抵抗 R_4 はオペアンプ $O.P_2$ のパラツキを吸収するためのものである。このように構成することで、比較回路 5 の前に積分回路 1、4 を設けているために、過度な遅延時間を設けることができ、そのため、降圧トランジスタ T の逆起電圧の抑制を図ることができ、また、回路動作の安定

出力によって白熱ランプ L を点灯させる点灯制御回路 1 2 と、商用電源 AC の停電を検出する停電検出回路 1 3 出力及び電池 B 電圧が所定値以上かどうかを検出する電池電圧検出回路 1 4 出力に基づいて充電制御回路 1 1 及び点灯制御回路 1 2 の動作を切り替え制御する切り替え制御回路 1 5 と、正常な白熱ランプ L が接続されているかどうかを検出する接続検出回路 1 6 と、充電が正常に行なわれているかどうか及び正常な白熱ランプ L が接続されているを表示する動作表示回路 1 7 とで構成されている。また、第 7 図は具体回路例を示すもので、直流電源回路 1 0、動作表示回路 1 7 の発光ダイオード LD、点灯制御回路 1 2 のトランジスタ Q_1 、回路電源を形成する 3 端子レギュレータ R_{eg} を除く各回路は 1 枚のプリント板に実装されている。

【発明の効果】

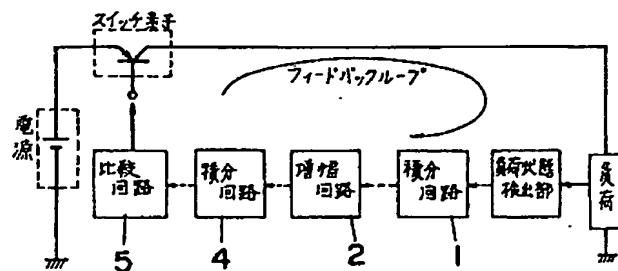
本発明は上述のように、フィードバックループに負荷の状態を検出した検出信号を積分する積分の積分要素を設けたものであるから、積分要素

により負荷の状態の検出信号を積分して信号を遮断させることができて、従来のように発振させることなく、安価な構成で回路を安定化することができる効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のブロック図、第2図は同上の具体回路図、第3図は同上の動作波形図、第4図は同上の他の実施例の具体回路図、第5図は同上の動作波形図、第6図は同上の非常灯点灯装置のブロック図、第7図は同上の具体回路図、第8図は従来例の具体回路図、第9図は他の従来例の具体回路図である。

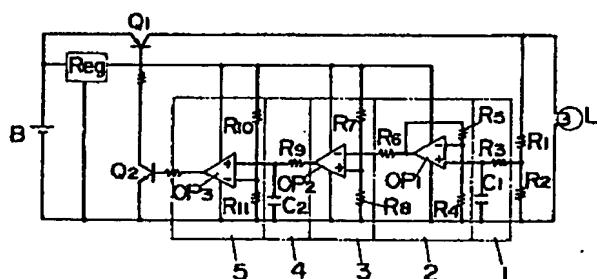
第一回



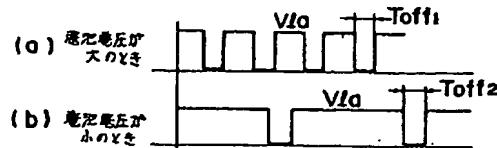
代理人弁理士 石田長七

第9圖

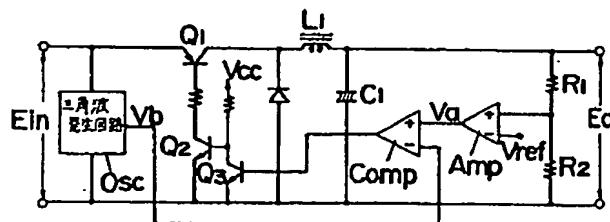
第2回

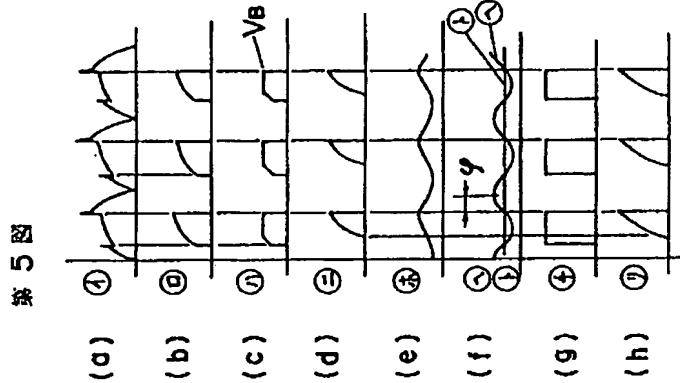
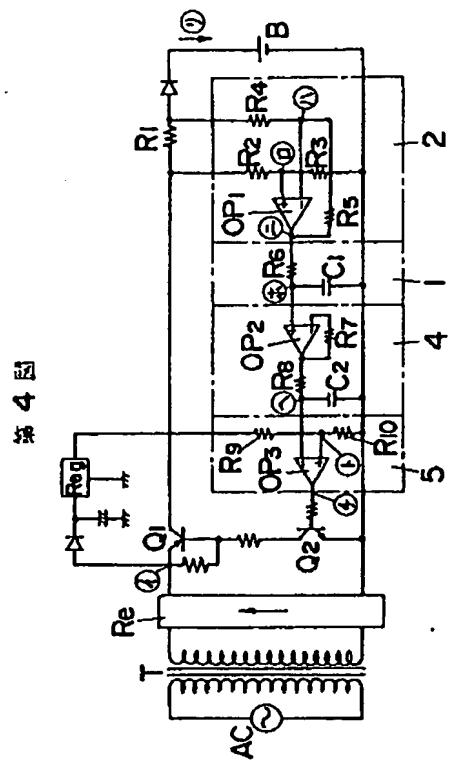


第3回



第二圖





第6図

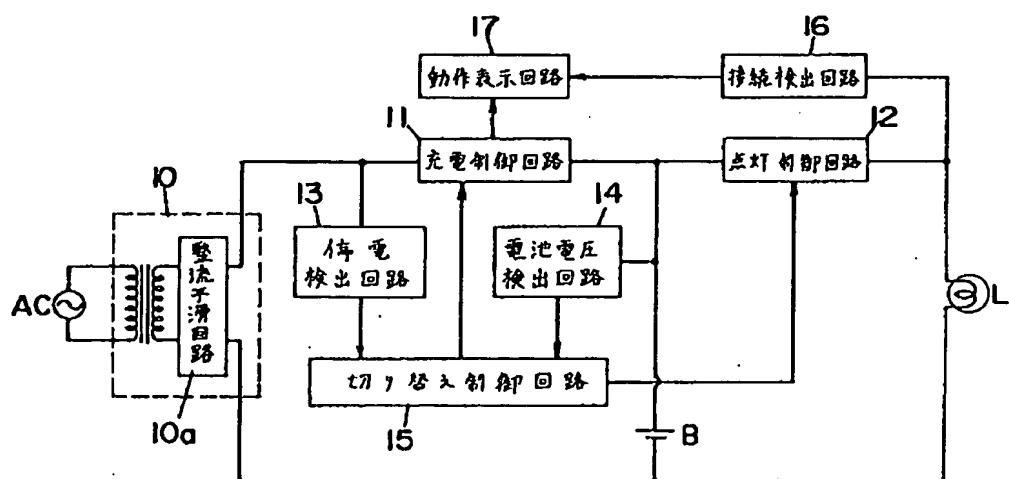


図 7

